

PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BENCANA MERAPI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri



Oleh

Christina Suryani

09 06 05777

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2013

HALAMAN PENGESAHAN

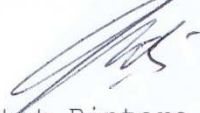
Skripsi berjudul

PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BENCANA MERAPI

Disusun Oleh:
Christina Suryani
09 06 05777

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 23 Juli 2013

Pembimbing I,



(Ag.Gatot Bintoro, S.T., M.T.)

Pembimbing II,



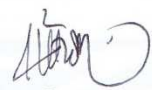
(The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng)

Tim Penguji :
Penguji I,



(Ag.Gatot Bintoro, S.T., M.T.)

Penguji II,



(Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.)

Penguji III,



(V.Ariyono, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 23 Juli 2013
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan



FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk

My God Jesus Christ

ialah yang senantiasa menyertai

My Special Family

Papa, Mama serta adik-adikku Fransiska Mulyani dan Fera Tri Lestari yang telah memberikan doa, dukungan serta bimbingannya

Ucapan terima kasih untuk:

- Bapak Hadi Santono, S.T., M.T dan Yayasan Anak Anak Terang yang telah mensupport selama kuliah
- Teman-teman seperjuangan yang selalu menemani selama perkuliahan Evelyn Fransisca M.K, Jean Pama Marinda, Gracia Stefani, Naritya Yunida, Danny Agus Wahyudi, Evan Martinus Mahulae, Gustav Albertzeth
- Teman-teman Asisten Laboratorium Fisika Dasar dan Material Teknik
- Seluruh teman-teman Teknik Industri atas perjalanan meraih Sarjana
- Seluruh Dosen dan staff karyawan Prodi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Terima kasih atas motivasi yang diberikan selama ini

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Skripsi dengan judul *"Pengembangan Model Distribusi Logistik Bencana Merapi"* diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Industri di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak The Jin Ai, D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ag. Gatot Bintoro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak The Jin Ai, D.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Slamet Setio Wigati, S.T., M.T., dan Bapak V.Ariyono, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan guna perkembangan skripsi.
5. Saudara Priska Eudia Hehanussa, S.T., dan Laurent Sanjaya, S.T., selaku peneliti sebelumnya yang memberikan gambaran sistem.

6. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Sleman yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Kabupaten Sleman.
7. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan Dinas Tenaga Kerja dan Sosial (Nakersos) Daerah Istimewa Yogyakarta dan Kabupaten Sleman, atas perolehan data dan informasi yang diberikan selama penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu.

Akhir kata, besar harapan skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak, baik pihak Pemerintah Kabupaten Sleman, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dalam memperluas wawasan keilmuan. Terima kasih.

Yogyakarta, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	11
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	13
2.2. Penelitian Sekarang	17
 BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. Gambaran Umum Kawasan Merapi	18
3.2. Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana	25
3.3. Sistem Logistik Bencana	31
3.4. Manajemen Logistik	33
3.5. Vehicle Routing Problem	42
3.6. Teknik Penyelesaian VRP	54

BAB 4 KARAKTERISASI SISTEM

4.1. Karakterisasi Sistem	59
4.2. Gambaran Umum Permasalahan	65

BAB 5 PEMODELAN

5.1. Asumsi Model	68
5.2. Notasi Model	69
5.3. Formulasi Model	70
5.4. Algoritma <i>Heuristic</i>	72

BAB 6 DATA DAN ANALISIS

6.1. Contoh Numerik	77
6.2. Solusi Model	78
6.3. Analisis Hasil Perhitungan	80
6.4. Validasi Model	102

BAB 7 PENUTUP

7.1. Kesimpulan	104
7.2. Saran Penelitian Lanjutan	105

DAFTAR PUSTAKA	106
-----------------------------	------------

LAMPIRAN	110
-----------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Kronologi Status Aktivitas Merapi 2010	21
Tabel 3.2.	Kronologi Letusan besar Gunung Merapi	22
Tabel 3.3.	Tingkat Aktivitas Gunung Merapi ...	24
Tabel 3.4.	Kategori Masalah dalam VRP	46
Tabel 4.1.	Persamaan Sistem Distribusi Bencana Merapi dengan Model VRP	64
Tabel 6.1.	Data Jarak	77
Tabel 6.2.	Data kendaraan yang tersedia	77
Tabel 6.3.	Data Djat dan Sat	78
Tabel 6.4.	Hasil Penjumlahan Data Permintaan	82
Tabel 6.5.	Jumlah <i>stock</i> tiap periode	83
Tabel 6.6.	Komoditas yang akan dikirim tiap periode.....	84
Tabel 6.7.	Utilitas penggunaan 3 kendaraan...	87
Tabel 6.8.	Utilitas penggunaan 4 kendaraan ...	89
Tabel 6.9.	Utilitas penggunaan 5 kendaraan...	90
Tabel 6.10.	Perbandingan Utilitas K3,K4,K5 dan K1,K3,K4,K5... ..	91
Tabel 6.11.	Matriks jarak gudang penyalur	92
Tabel 6.12.	<i>Saving</i> Matriks	92
Tabel 6.13.	Iterasi 1 pengelompokkan node berdasarkan <i>saving</i> matriks	93
Tabel 6.14.	Iterasi 2 pengelompokkan node berdasarkan <i>saving</i> matriks	94
Tabel 6.15.	Iterasi 3 pengelompokkan node berdasarkan <i>saving</i> matriks	94

Tabel 6.16. Iterasi 4 pengelompokkan node berdasarkan saving matriks	95
Tabel 6.17. Iterasi 5 pengelompokkan node berdasarkan saving matriks.....	95
Tabel 6.18. Waktu pengiriman rute 0-7-5-4-0...	96
Tabel 6.19. Waktu pengiriman rute 0-6-3-0	96
Tabel 6.20. Waktu pengiriman rute 0-2-1-0	96
Tabel 6.21. Rasio barang yang akan dikirim	97
Tabel 6.22. Besarnya permintaan yang tidak terpenuhi tiap periode	98
Tabel 6.23. Alokasi pengiriman dengan menggunakan kendaraan K5 rute 0-7-5-4-0	99
Tabel 6.24. Alokasi pengiriman dengan menggunakan kendaraan K4 rute 0-6-3-0	99
Tabel 6.25. Alokasi pengiriman dengan menggunakan kendaraan K3 rute 0-2-1-0	100
Tabel 6.26. Besarnya minimasi permintaan yang tidak terpenuhi tiap periode	100
Tabel 6.27. Rasio permintaan tidak terpenuhi..	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Letusan Gunung Merapi tahun 2010...	1
Gambar 1.2. Langkah-langkah penelitian.....	10
Gambar 3.1. Wilayah Kabupaten Sleman	18
Gambar 3.2. Fase Penanggulangan Bencana.....	26
Gambar 3.3. Alur Permintaan Bantuan Logistik...	39
Gambar 3.4. Alur Distribusi Bantuan Logistik...	39
Gambar 4.1. Jaringan Logistik Perka BNPB No 13 tahun 2008	59
Gambar 4.2. Ilustrasi supply-demand antara SCM komersial dan DROs	60
Gambar 4.3. Jaringan Logistik Bencana.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Pembagian Kawasan Rawan Bencana	.110
Lampiran 2	: Peta lokasi barak pengungsian Gunung Merapi.....	111
Lampiran 3	: Formulir Inventarisasi Kebutuhan.	112
Lampiran 4	: Formulir Penerimaan dan atau Pengadaan.....	113
Lampiran 5	: Formulir Pendistribusian.....	114
Lampiran 6	: Data Oijk dan Rijk dalam satuan jam	115
Lampiran 7	: Hasil perhitungan jumlah komoditas yang akan dikirim tiap periode... ..	119
Lampiran 8	: Total komoditas yang dikirimkan tiap lokasi demand.....	120

INTISARI

Penelitian ini mengembangkan penelitian Bintoro (2010), Hehanussa (2012), Sanjaya (2012) yang melakukan penelitian mengenai sistem kebencanaan Merapi. Penelitian ini pun mengembangkan penelitian berdasarkan metode yang telah dilakukan oleh Oktarina (2007), Iskandar (2010), Aman et al. (2012), Widyastiti et al. (2012). Penelitian ini bertujuan untuk meminimasi total rasio permintaan yang tidak terpenuhi pada lokasi *demand* selama waktu perencanaan.

Penelitian ini mengembangkan model distribusi logistik bencana pada fase tanggap darurat dengan menggunakan *Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem* (FSMVRP) dengan teknik penyelesaian menggunakan *saving heuristic*.

Hasil perhitungan dari contoh numerik dengan lokasi gudang penyalur berada di Desa Bangunkerto yang melayani 7 lokasi *demand* didapatkan 3 rute distribusi yaitu Depot - Desa Umbulharjo - Desa Hargobinangun - Desa Candingbinangun - Depot, Depot - Desa Wukirsari - Desa Purwobinangun - Depot, Depot - Desa Wonokerto - Desa Girikerto - Depot. Kendaraan truk engkel dan truk *double* dipilih karena memiliki nilai utilitas yang optimal dibandingkan dengan alternatif lainnya.

Berdasarkan hasil analisis penelitian, diperoleh model serta algoritma *heuristic* yang mampu meminimasi total rasio permintaan yang tidak terpenuhi secara merata pada setiap lokasi *demand*, mampu melakukan pemilihan kendaraan, penentuan rute dan alokasi kendaraan sesuai dengan banyaknya komoditas yang akan dikirimkan.

Kata kunci: logistik bencana, FSMVRP, *saving heuristic*